

#2
Priority
4874
USP

PATENT
P56310

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

JAE-HO MOON *et al.*

Serial No.: *To be assigned*

Examiner: *To be assigned*

Filed: 14 February 2001

Art Unit: *To be assigned*

For: INK-JET PRINTHEAD



CLAIM OF PRIORITY
UNDER 35 U.S.C. §119

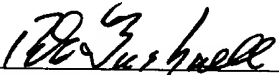
Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application, Korean Priority No. 2000/41748 (filed in Korea on 20 July 2000, and filed in the U.S. Patent and Trademark Office on 14 February 2001), is hereby requested and the right of priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application.

Respectfully submitted,


Robert E. Bushnell
Reg. No.: 27,774
Attorney for the Applicant

Suite 300, 1522 "K" Street, N.W.
Washington, D.C. 20005-1202
(202) 408-9040

Folio: P56310
Date: 14 February 2001
I.D.: REB/sys

J1017 U.S. PTO
09/782029
02/14/81



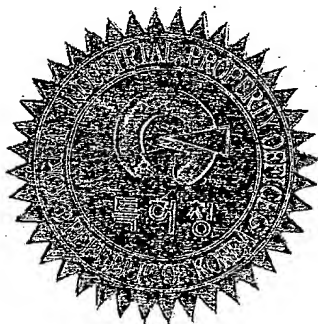
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 41748 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 07월 20일
Date of Application

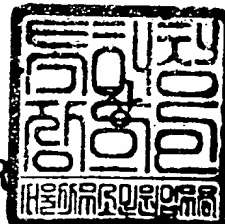
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



2000 년 09 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0022
【제출일자】	2000.07.20
【국제특허분류】	B41J
【발명의 명칭】	잉크제트 프린트헤드
【발명의 영문명칭】	Ink jet print head
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	조혁근
【대리인코드】	9-1998-000544-0
【포괄위임등록번호】	2000-002820-3
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	문재호
【성명의 영문표기】	MOON, Jae Ho
【주민등록번호】	560817-1046911
【우편번호】	138-162
【주소】	서울특별시 송파구 가락2동 한라아파트 2동 110호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임대순
【성명의 영문표기】	LIM, Dae Soon
【주민등록번호】	640515-1460911

【우편번호】 449-840
【주소】 경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 663-1 수지삼성4차아파트 107동 201 호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
 필 (인) 대리인 이영
 조혁근 (인) 대리인
 이해영 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 10 면 10,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 39,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

잉크제트 프린트헤드에 관해 개시된다. 개시된 잉크제트 프린트헤드는: 배면에 바닥면을 가지는 소정 깊이의 채널이 형성되고, 상기 바닥면에는 잉크 공급홀이 다수 형성되어 있는 기판과; 상기 기판의 전면에 결합되는 것으로 상기 다수의 잉크 공급홀들 중 적어도 하나의 잉크공급홀에 대응하는 챔버-오리피스 복합홀이 다수 형성된 노즐판과; 상기 각 챔버-오리피스 복합홀에 대응하여 상기 기판의 전면에 형성되는 다수의 히이터를; 구비한다. 따라서, 잉크의 역유동을 효과적으로 억제되어 잉크 토출압력을 효율적으로 증가시킬 수 있게 되고, 노즐판 내에 존재하는 챔버에 의해 액적의 크기가 균일화 및 미소화하여 고해상도의 화상을 형성할 수 있다. 또한, 각 챔버-오리피스 복합홀에 대응하여 각각 잉크 공급홀이 마련되기 때문에 기판의 물리적 강도의 약화가 나타나지 않고, 잉크공급을 위한 유로의 구조가 극히 단순화된다.

【대표도】

도 12

【색인어】

잉크, 버블, 제트, 프린트, 헤드

【명세서】**【발명의 명칭】**

잉크제트 프린트헤드{Ink jet print head}

【도면의 간단한 설명】

도 1a 및 도 1b는 종래의 버블 젯 방식의 잉크 젯 프린트 헤드 구조 및 잉크 토출 메카니즘을 도시한 단면도들이다.

도 2는 종래 버블 젯 방식의 잉크 젯 프린트 헤드의 부분 발췌 사시도이다.

도 3은 도 2에 도시된 종래 버블 젯 방식이 잉크제트 프린트 헤드의 개략적 부분 발췌 단면도이다.

도 4는 도 2에 도시된 종래 버블 젯 방식이 잉크제트 프린트 헤드의 개략적 평면구조를 보이는 평면도이다.

도 5는 종래 다른 버블 젯 방식의 잉크 젯 프린트 헤드의 부분 발췌 사시도이다.

도 6는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 잉크제트 프린터 헤드에 적용되는 기관의 전면을 보인 평면도이다.

도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 잉크제트 프린터 헤드를 도시한 도 6의 A 부분의 확대도이다.

도 8은 도 7의 III - III 선 단면도로서, 노즐판이 부착된 상태를 도시한다.

도 9는 도 7의 IV - IV 선 단면도로서, 노즐판이 부착된 상태를 도시한다.

도 10은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 잉크제트 프린터 헤드에 적용되는 기관의 배면을 보인 배면도이다.

도 11은 도 10의 VI - VI 선 단면도이다.

도 12는 도 6 내지 도 11 에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 잉크 제트 프린터 헤드에 잉크의 단위 토출구조를 보인 발췌 사시도이다.

도 13 내지 도 15는 도 6 내지 도 11 에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 잉크 제트 프린터 헤드에 잉크의 단위 토출구조에서 잉크의 토출과정을 단계적으로 도시한다.

도 16은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 잉크제트 프린터 헤드에 적용되는 기관의 부분 발췌 단면도이다.

도 17은 도 16에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 잉크제트 프린터 헤드에 적용되는 기관의 부분 발췌 사시도이다.

도 18 내지 도 20은 도 16 과 도 17에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 잉크 제트 프린터 헤드에 잉크의 단위 토출구조에서 잉크의 토출과정을 단계적으로 도시한다.

도 21은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 잉크제트 프린터 헤드의 부분 발췌 사시도이다.

도 22는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 잉크제트 프린터 헤드에 있어서, 기관에 형성되는 히이터 및 잉크 공급홀의 배치구조를 보이는 발췌 평면도이다.

도 23은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 잉크제트 프린터 헤드에 있어서, 기관에 형성되는 히이터 및 잉크 공급홀의 배치구조를 보이는 발췌 평면도이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <20> 본 발명은 잉크젯 프린트 헤드에 관한 것으로, 상세히는 버블의 팽창압력에 의한 잉크의 역류를 효과적으로 방지할 수 있는 잉크젯 프린트 헤드에 관한 것이다.
- <21> 잉크 젯 프린터의 잉크 토출 방식으로는 열원을 이용하여 잉크에 기포(버블)를 발생시켜 이 힘으로 잉크를 토출시키는 전기-열 변환 방식(electro-thermal transducer, 버블 젯 방식)과, 압전체를 이용하여 압전체의 변형으로 인해 생기는 잉크의 체적 변화에 의해 잉크를 토출시키는 전기-기계 변환 방식(electro- mechanical transducer)이 있다.
- <22> 도 1a 및 도 1b를 참조하여 버블 젯 방식의 잉크 토출 메카니즘을 설명하면 다음과 같다. 노즐(11)이 형성된 잉크 유로(10)에 저항 발열체로 이루어진 제 1 히터(12)에 전류 펄스를 인가하면, 제 1 히터(12)에서 발생된 열이 잉크(14)를 가열하여 잉크 유로(10) 내에 버블(15)이 생성되고 그 힘에 의해 잉크 액적(droplet, 14')이 토출된다.
- <23> 그런데, 이와 같은 버블 젯 방식의 잉크 토출부를 가지는 잉크 젯 프린트 헤드는 다음과 같은 조건들을 만족하여야 한다.
- <24> 첫째, 가능한 한 그 제조가 간단하고 제조비용이 저렴하며, 대량 생산이 가능하여야 한다.
- <25> 둘째, 선명한 화질을 얻기 위해서는, 토출되는 주 액적(main droplet)에 뒤따르는 주 액적보다 작은 미세한 부 액적(satellite droplet)의 생성이 억제되어야 한다.

- <26> 셋째, 하나의 노즐에서 잉크를 토출하거나 잉크의 토출후 잉크 챔버로 잉크가 다시 채워질 때, 잉크를 토출하지 않는 인접한 다른 노즐과의 간섭(cross talk)이 억제되어야 한다. 이를 위해서는 잉크 토출시 노즐 반대방향으로 잉크가 역류하는 현상(back flow)을 억제하여야 한다. 도 1a 및 도 1b에서 제 2 히터(13)는 이러한 잉크 역류를 억제하기 위한 것이다. 상기 제 2 히터(13)는 제 1 히터(12) 보다 먼저 발열하여 제 1 히터(12) 후방의 잉크 유로(10)를 버블(16)에 의해 차단하고, 이에 이어 제 1 히터(12)가 발열함으로써 버블(15)의 팽창력에 의해 잉크 액적(15')이 토출되게 한다.
- <27> 넷째, 고속 프린트를 위해서는, 가능한 한 잉크 토출과 다시 채워지는 주기가 짧아야 한다.
- <28> 다섯째, 노즐 및 노즐로 잉크를 도입시키는 유로가 이물질 및 잉크의 응고에 따른 막힘이 없어야 한다.
- <29> 그런데, 이러한 요건들은 서로 상충하는 경우가 많고, 또한 잉크 젯 프린트 헤드의 성능은 결국 잉크 챔버, 잉크 유로 및 히터의 구조, 그에 따른 버블의 생성 및 팽창 형태, 또는 각 요소의 상대적인 크기와 밀접한 관련이 있다.
- <30> 이에 따라, 미국특허 US 4,339,762호, US 4,882,595호, US 5,760,804호, US 4,847,630호, US 5,850,241호, US 5,734,339, US 5,912,685, 유럽특허 EP 317171호, Fan-Gang Tseng, Chang-Jin Kim, and Chih-Ming Ho, 'A Novel Microinjector with Virtual Chamber Neck', IEEE MEMS '98, pp.57-62 등 다양한 구조의 잉크 젯 프린트 헤드 가 제안되었다. 그러나, 이들 특허나 문헌에 제시된 구조의 잉크 젯 프린트 헤드는 전술한 요건들중 일부는 만족할지라도 전체적으로 만족할 만한 수준은 아니다.

- <31> 도 2는 미국특허 4,882,595호에 개시된 잉크제트 프린터 헤드의 발체도면이다. 도 2를 참조하면, 기판(1)에 형성된 히이터(12)가 위치하는 공간을 제공하는 챔버(26)와 챔버(26)로 잉크를 유도하기 위한 유로(24)를 형성하는 매개층(38)이 마련되고, 매개층(38) 위에는 상기 챔버(26)에 대응하는 노즐(16)을 갖는 노즐판(18)이 마련되어 있다.
- <32> 도 3 는 도 2에 도시된 종래 잉크제트 프린터 헤드의 단면 구조를 보이며, 도 4는 도 2에 도시된 종래 잉크제트 프린터 헤드의 각 챔버에 대한 잉크 공급구조를 보인 개략적 평면구조를 보인다.
- <33> 먼저 도 3를 참조하면, 잉크공급 유로(24)는 노즐판(18)과 기판(1) 사이에 평행하게 진행하며, 액적(19)의 토출방향은 기판(1)에 수직인 방향이다. 히이터(12)가 위치하는 챔버(26)의 일측은 상기 매개층(38)에 의해 간혀 있다. 그리고 유로(24)의 선단부에는 기판(1)을 관통하는 관통공(1')이 형성되어 있다.
- <34> 따라서, 상기 구조에 따르면, 히이터(12)에 의해 버블(19')이 발생되면, 이때에 발생하는 팽창압력이 기판(1)에 나란한 유로(24)와 이에 수직인 노즐(16)로 작용한다. 따라서, 버블(19')에 의한 잉크 토출압력은 유로(24)와 노즐(16)의 양 방향으로 분산되고, 결과적으로 버블(19')에 의한 토출압력이 액적(19)의 토출에 기여하는 버블(19')의 팽창압력이 대략 50% 정도 감소된다.
- <35> 도 4를 참조하면 상기와 같은 종래의 잉크 제트 프린터 헤드는 상기 챔버(26)가 기판(1)의 양측 부분에 나란하게 배치되고 이들의 중앙에 잉크가 유입되는 횡장형 관통공(1')이 형성된다. 상기 관통공(1')은 기판(1)의 중앙부분을 거의 횡단하는 정도의 길이를 가지도록 형성되어 기판(1) 전체의 구조성 강도를 약화시키게 된다. 특히 상기 관통공(1')은 일반적으로 샌드 브라스팅에 의해 가공되는데, 이때에 발생하는 이물질을 제

거하기 위한 세척공정이 필수적이다.

<36> 또한, 상기 노즐판(18)과 기관(1) 사이에 위치하는 매개층(38)로서는 일반적으로 접착테이프가 적용되는데, 기관(1)상에 형성되는 전극들에 의해 단차에 의해 기관(1)과 매개층(38)의 사이에 들뜨는 부분이 발생되고, 특히 노즐판(18)에 접촉되는 매개층(38)의 정상면이 식각과정에 나타나는 오버에칭에 의해 평면적이지 않고 모서리 부분이 둥글게 되고 따라서 노즐판(18)에 접촉되는 면적이 설계치보다 좁혀지고 된다. 따라서, 노즐판(18)과 매개층(38)이 충분한 면적으로 접촉되지 못하여 접착력의 약화가 발생된다.

<37> 도 5은 미국특허 5,912,685 호에 개시된 잉크젯 프린터 헤드의 발체도면이다. 도 3을 참조하면, 기관(2) 상에 상기한 바와 같이 히이터로서의 저항체(4)가 위치하는 챔버(3a)와 챔버로 잉크를 유도하기 위한 유로를 제공하는 매개층(3)이 위치하며, 상기 매개층(3)의 위에는 상기 챔버(3a)에 대응하는 노즐(6)을 구비하는 노즐판(5)이 형성되어 있다.

<38> 도 2 내지 도 5에 도시된 종래 잉크젯 프린터 헤드는 물론 앞에서 언급된 문헌상의 잉크젯 프린터 헤드들은 각각의 노즐에 하나의 챔버가 할당되고, 그리고 각 챔버로 잉크공급카드리치로 부터의 잉크를 공급하기 위한 복잡한 구조의 유로를 구비한다. 또한 전술한 바와 같이 기관에 형성되는 관통공에 의해 기관이 강도가 약화되어 있으므로 취급상 주의가 요구된다.

<39> 또한 종래의 잉크젯 프린터 헤드는 구조가 복잡하여 제작공정이 매우 복잡할 뿐 아니라 이로 인해 제조가격이 매우 높다. 또한 복잡한 구조의 유로는 각 챔버로 공급되는 잉크에 대한 유동저항이 각각 다르게 나타나 실제 각 챔버에 공급되는 잉크량이 큰 차이를 보이고 따라서 이를 조절하기 위한 설계상의 어려움이 뒤따른다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <40> 본 발명의 제 1 의 목적은 잉크의 역유동을 효과적으로 억제하여 잉크 토출압력을 효율적으로 증가시킬 수 있는 잉크제트 프린트 헤드를 제공하는 것이다.
- <41> 본 발명의 제 2의 목적은 액적의 크기가 균일화 미소화하여 고해상도의 화상을 형성할 수 있는 잉크제트 프린트 헤드를 제공하는 것이다.
- <42> 본 발명의 제 3 의 목적은 기관의 강도의 약화가 억제되고, 유로의 구조를 단순화된 잉크제트 프린트 헤드를 제공하는 것이다.
- <43> 본 발명의 제 4 의 목적은 각 잉크 챔버간의 크로스 토오크가 방지된 잉크제트 프린트 헤드를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <44> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따르면,
- <45> 배면에 바닥면을 가지는 소정 깊이의 채널이 형성되고, 상기 바닥면에는 잉크 공급홀이 다수 형성되어 있는 기관과;
- <46> 상기 기관의 전면에 결합되는 것으로 상기 다수의 잉크 공급홀들 중 적어도 하나의 잉크공급홀에 대응하는 챔버-오리피스 복합홀이 다수 형성된 노즐판과;
- <47> 상기 각 챔버-오리피스 복합홀에 대응하여 상기 기관의 전면에 형성되는 다수의 히이터를; 구비하는 잉크제트 프린트 헤드가 제공된다.
- <48> 상기 본 발명의 잉크제트 프린트 헤드에 있어서, 상기 잉크공급홀은 상기 챔버-오리피스 복합홀에 대응하는 영역의 중앙부분에 형성되고, 상기 히이터는 상기 잉크공급홀을 에워싸는 형태의 고리형이며, 특히 고리형 히이터는 실질적으로 오메가(Ω)형인 것이

바람직하다.

<49> 또한 상기 히이터는 상기 챔버-오리피스 복합홀에 대응하는 영역의 중앙부분에 형성되고, 히이터의 일측 또는 양측에 상기 잉크공급홀이 형성되어 있는 것이 바람직하다.

<50> 상기 챔버-오리피스 복합홀은 절두원추형이며, 그 일측의 대직경부는 상기 기판에 마련된 대응 잉크공급홀 및 히이터를 포괄하며, 그 타측의 소직경부는 외부로 향하도록 하며, 특히 상기 챔버-오리피스 복합홀의 대직경부에 일정한 직경의 원통부가 마련되어 있는 것이 바람직하다.

<51> 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 잉크젯 프린터 헤드의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 그러나, 아래에 예시되는 실시예는 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니며, 본 발명을 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 충분히 설명하기 위해 제공되는 것이다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일한 것을 지칭하며, 도면상에서 각 요소의 크기는 설명의 명료성과 편의상 과장되어 있을 수 있다. 또한, 한 층이 기판이나 다른 층의 위에 존재한다고 설명될 때, 그 층은 기판이나 다른 층에 직접 접하면서 위에 존재할 수도 있고, 그 사이에 제3의 층이 존재할 수도 있다.

<52> 실시예 1

<53> 도 6은 실리콘 웨이퍼에 대한 프로세스에 의해 얻어진 기판(10)의 상면의 구조를 보인 평면도이며, 도 7은 도 6의 A 부분의 확대도이다. 그리고, 도 8은 도 7의 III-III선 단면도로서, 노즐판(20)이 결합된 상태에서 하나의 챔버-오리피스 복합홀 및 이에 대응되는 구조를 과장되게 도시하였으며, 도 9은 도 6의 IV-IV선 단면도로서, 노즐판(20)이 결합된 상태에서 하나의 챔버-오리피스 복합홀 및 이에 대응되는 구조를 과장되게 도

시하였다. 도 10은 상기 기관(10)의 저면에 형성된 채널(11)의 평면적 구조를 보인 저면도이며, 도 11은 도 9의 VI-VI 선 단면도이다. 또한, 도 12는 본 발명에 따른 잉크 제트 프린트 헤드에서, 하나의 챔버-오리피스 복합홀 및 이에 대응하는 히이터를 가지는 잉크토출구조를 보인 발체 사시도이다.

<54> 도 6과 도 7을 참조하면, 기관(10)의 상면의 길이 방향으로 연장되며 소정 간격을 유지하는 임의의 I-I 선과 II-II 선 상에 다수의 히이터(30)가 일정각격을 두고 배치된다. 도 9와 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 I-I 선과 II-II 선은 기관(10)의 배면에 길이 방향으로 나란히 형성되는 좁고 긴 두개의 V형 채널(11)의 각 바닥면(11a)의 중앙부분을 통과하며, 따라서 상기 히이터(30)들은 V 형 채널(11)의 바닥면(11a)에 대응하게 형성된다.

<55> 그리고 도 6, 도 7 및 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 각 히이터(30)의 양측에는 알루미늄 등의 도전체로 된 제1신호선(31)과 제 2 신호선(32)이 연결되고, 이들 신호선(31, 32)들 각각은 전극패드(31a, 32a)에 연결된다. 여기에서 제 2 신호선(32)들은 공통적으로 접속되어 하나의 공통전극패드(32a)에 연결된다.

<56> 한편 도 7, 도 8, 도 9 및 도 12에 도시된 바와 같이 도시된 바와 같이, 각 챔버-오리피스 복합홀(21)은 노즐판(20)에 형성되는 것으로 히이터(30) 및 이 양측의 잉크공급홀(11a)을 포괄하는 대직경부(21b) 및 그 반대방향에 위치하는 것으로 잉크가 토출되는 소직경부(21a)를 구비하는 원뿔 형상을 가진다. 상기 노즐판(20)은 기관(10)에 대해 접착층(40)에 의해 고정되며, 상기 모든 히이터(30)에 대응하는 챔버-오리피스 복합홀(21)이 형성된다. 이러한 노즐판(20)은 Ni 또는 폴리이미드(Poly Imide)로 형성될 수 있다.

- <57> 그리고 하나의 챔버-오리피스 복합홀(21)에 대해 하나의 히이터(30)와 두 개의 잉크공급홀(11a)이 마련되는 구조에 있어서, 두개의 잉크 공급홀(11a)중의 어느 하나가 생략될 수도 있으며, 그러나 바람직하기로는 위에서 설명된 바와 같이 히이터의 양측에 잉크공급홀(11a, 11a)이 마련되는 것이 바람직하다.
- <58> 이상과 같은 구조를 가지는 본 발명에 따르는 잉크 제트 프린트 헤드의 잉크토출구조를 살펴본다.
- <59> 도 13 에 도시된 바와 같이 잉크의 공급은 채널(11)과 채널(11)의 바닥면(11a)에 형성된 잉크공급홀(11a)을 통해 이루어 진다. 도 13에서는 이해를 돕기위하여 노즐판(20)이 상방에 위치하는 것으로 되어 있으나, 실제 프린터에 장착되어 있을 때에는 하방을 향한다. 따라서 잉크통(미도시)으로 부터 채널(11)에 공급되는 잉크(50)는 중력과 모세관작용에 의해 잉크공급홀(11a)을 통해 챔버-오리피스 복합홀(21)로 유입된다. 이와 같은 상태에서 해당 챔버-오리피스 복합홀(21) 내에 위치하는 기판(10) 상의 히이터(30)에 전압이 공급되면 순간 발열이 일어 나고 따라서 여기에 접촉되어 있는 잉크가 비등하여 도 14에 도시된 바와 같이 버블(50a)이 발생되고 히이터(30)의 발열이 지속되는 동안 성장한다. 따라서, 챔버-오리피스 복합홀(21)내에 존재하는 잉크(50)는 상기 버블(50a)에 의해 압력을 받게 되어 챔버-오리피스 복합홀(21)의 소직경부(20a)와 히이터(30) 양측의 잉크공급홀(11b)로 유동이 시작된다. 그러나 상기 버블(50a)을 매우 빠른 속도로 성장하여 도 15에 도시된 바와 같이 상기 챔버-오리피스 복합홀(21) 내에서 최대한으로 성장하여 상기 소직경부(20a)를 제외하고 히이터(30) 양측의 잉크공급홀(11b)가 차단되게 된다. 따라서, 상기 챔버-오리피스 복합홀(21) 내에 존재하는 잉크(50)는 대부분 소직경부(20a)를 통해 액적(50b) 상태로 토출되게 된다.

- <60> 이러한 본 발명의 잉크제트 프린트 헤드는 잉크에 대한 토출력을 발생하는 버블(50a)이 액적(50b)의 토출이 시작될 때에 잉크의 역유동이 유발되는 잉크공급홀(11b)을 신속히 차단함으로써 채널(110)을 향하는 잉크의 역유동을 최대한으로 억제한다.
- <61> 그리고 히이터(30)에 대한 전압의 공급이 차단되면 빠른 시간 내에 버블의 소멸이 이루어 지고 따라서 중력과 모세관 현상에 의해 채널(11)로 부터 잉크가 다시 챔버-오리피스 복합홀(21)로 리필(refill)이 이루어 진다.
- <62> 이러한 본 발명은 액적(50b)을 위한 잉크가 노즐판(20)에 존재하는 챔버-오리피스 복합홀(21)에 공급함으로써 매우 미세한 체적의 액적의 발생이 가능하고 또한 미소량의 액적의 크기의 조절이 가능하게 되며, 따라서 고해상도의 프린팅이 가능하다. 특히 버블(50a)에 의한 신속한 잉크공급통로 즉 잉크유입홀(11b)을 폐쇄함으로써 대부분의 잉크가 소직경부(21a)를 통해 토출되게 함으로써 매우 높은 효율에 의해 잉크토출이 가능하고 또한 적은 용적의 챔버에 의해서도 종래에 비해 상대적으로 큰 체적의 잉크 액적을 얻을 수 있다. 또한, 각 챔버-오리피스 복합홀에 대응하여 각각 잉크공급홀이 마련되기 때문에 종래의 잉크 제트 프린트 헤드에 비해 이에 의한 기관의 강도 저하가 극히 낮게 나타난다.

<63> 실시예 2

- <64> 도 16 은 본 발명의 잉크제트 프린터 헤드의 제2실시예의 개략적 일부 단면도이며, 도 17은 노즐판(20)과 기관(10)이 분리된 상태의 사시도이다.
- <65> 도 16과 도 17을 참조하면, 히이터(30a)는 도너츠형 또는 오메가(Ω) 형이며 그 양단에 제1, 제 2 신호선(31, 32)이 접속된다. 상기 히이터(30a)의 안쪽에는 채널(11)에

연결되는 잉크공급홀(11b)이 형성되어 있다.

<66> 본 실시예의 특징은 잉크공급홀(11b)이 채널-오리피스 복합홀(21)의 중앙부분에 대응하게 위치하고, 그리고 히이터(30a)가 상기 잉크공급홀(11b)을 감싸는 형태를 가지는 점이다. 따라서, 상기 히이터(30a)는 일측이 개방된 도너츠형 외에 사각 테두리형 또는 오각 테두리형 등의 다각형의 테두리형으로 변형될 수 있다.

<67> 도 17에 도시된 바와 같이 상기 히이터(30a)에 전압이 인가되면 순간발열에 의해 히이터(30a)의 표면에 기포(50a')가 발생한다. 이때에 기포(50a')는 상기 히이터(30')의 형상에 대응하는 형태, 예를 들어 도너츠형, 사각형 또는 오각형 등의 다각형의 형상을 띄게 된다. 이와 같이 기포(50a')의 초기에는 잉크공급홀(11b)을 통한 잉크의 역류가 미소하게 발생되며, 대부분은 소직경부(11a) 방향, 즉 잉크토출방향으로 일어 남으로서 소직경부(11a)로 약간의 잉크가 노출된다.

<68> 도 18에 도시된 바와 같이 히이터(30a)에 대한 전압인가가 지속되면 상기 기포가 성장하여 잉크유입공(11b)이 기포(50a')에 의해 폐쇄되면서 잉크의 토출이 시작된다. 이때부터 기포(50a')의 성장에 따른 압력은 모두 소직경부(11a) 방향으로 일어나게 된다.

<69> 도 19에 도시된 바와 같이 기포(50a')가 챔버-오리피스 복합홀(21) 내에서 완전히 성장하면 소직경부(21a)를 통해서 소정량의 액적(50b')이 토출되고, 히이터(30a)에 대한 전압인가가 중지되면 짧은 시간내에서 기포(50a') 소멸하여 초기화된 상태가 된다.

<70> 실시예 3

<71> 도 20은 상기 실시예 2에 대한 변형례로서 상기 챔버-오리피스 복합홀(21')의 하부에 확장된 챔버(21b')가 마련된 구조를 보인다.

<72> 이 실시예에 따르면, 상기 챔버-오리피스 복합홀(21')의 하부, 즉 대직경부(21b')에 확장된 챔버(21b')가 마련된다. 이 확장된 챔버(21b')는 잉크의 토출량을 확대하기 위한 것으로서 원통형의 벽체를 구비한다.

<73> 이러한 확장된 챔버(21b')는 전술한 실시예 1에도 적용이 가능하다.

<74> 도 21 내지 도 22은 전술한 실시예 1에서 설명된 히이터 및 이에 대응하는 잉크공급홀의 배치구조 및 히이터에 대한 전극(31,32)의 배치구조의 변형례를 도시한다.

<75> 도 21은 실시예 1의 설명에서 언급된 바와 같이 히이터(30)의 일측에만 잉크공급홀(11b)이 존재하는 구조를 보이며, 도 22는 히이터(30)의 양측에 잉크공급홀(11b)이 존재하되, 신호선(31,32)의 연장방향으로 마련된 구조를 보인다. 이러한 변형들은 기관(10)에 마련되는 여러가지 구성요소의 배치를 위한 설계적인 요건에 따르는 배치구조의 예를 보인 것이다. 상기한 실시예 들에 있어서는 상기 챔버-오리피스 복합홀이 두 줄로 형성된 것을 전제로 설명되었으나, 한 줄로 형성되거나 3 줄 이상으로 형성될 수도 있고, 따라서 이에 대응하여 상기 기관 저면(배면)의 채널은 상기 줄수에 대응하여 형성되어야 하며, 전술한 바와 같은 V g형 이외에 직사각형의 단면형상을 가질수 있다.

【발명의 효과】

<76> 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 잉크 제트 프린트 헤드는 토출되는 잉크를 위한 챔버가 노즐판에 형성되는 챔버-오리피스 복합홀 내에 존재하고, 그리고 각 복합홀에 대응하게 마련되는 잉크공급홀에 의해 기관의 배면의 채널로 부터 공급되는 특징을 가진다. 특히 히이터에 의해 발생된 기포가 잉크공급홀을 폐쇄한다.

<77> 따라서, 본 발명에 따르면, 잉크의 역유동을 효과적으로 억제되어 잉크 토출압력을 효율적으로 증가시킬 수 있게 되고, 노즐판 내에 존재하는 챔버에 의해 액적의 크기가 균일화 및 미소화하여 고해상도의 화상을 형성할 수 있다. 또한, 각 챔버-오리피스 복합 홀에 대응하여 각각 잉크 공급홀이 마련되기 때문에 종래와 같이 모든 노즐이 공유하는 횡장형 잉크공급홀에 의한 기관의 물리적 강도의 약화가 나타나지 않고, 특히 본 발명에 따른 잉크제트 프린트 헤드의 한 특징적 요소인 잉크공급홀에 종래에 비해 유로의 구조가 극히 단순화된다. 나아가서는 노즐판과 기관이 직접 부착되고, 상기한 바와 같이 노즐판 내에 잉크 챔버가 마련되기 때문에 종래의 잉크제트 프린트 헤드에서와 같은 잉크 챔버 간의 크로스 토크가 방지된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

배면에 바닥면을 가지는 소정 깊이의 채널이 형성되고, 상기 바닥면에는 잉크 공급홀이 다수 형성되어 있는 기판과;

상기 기판의 전면에 결합되는 것으로 상기 다수의 잉크 공급홀들 중 적어도 하나의 잉크공급홀에 대응하는 챔버-오리피스 복합홀이 다수 형성된 노즐판과;

상기 각 챔버-오리피스 복합홀에 대응하여 상기 기판의 전면에 형성되는 다수의 히이터를; 구비하는 것을 특징으로 하는 잉크젯트 프린트 헤드.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 잉크공급홀은 상기 챔버-오리피스 복합홀에 대응하는 영역의 중앙부분에 형성되고, 상기 히이터는 상기 잉크공급홀을 에워싸는 형태를 가지는 것을 특징으로 하는 잉크젯트 프린트 헤드.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 히이터는 상기 잉크공급홀을 에워싸는 도너츠형 또는 오메가형인 것을 특징으로 하는 잉크젯트 프린트 헤드.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 히이터는 상기 챔버-오리피스 복합홀에 대응하는 영역의 중앙부분에

형성되고, 히이터의 일측 또는 양측에 상기 잉크공급홀이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 잉크제트 프린트 헤드.

【청구항 5】

제1항 내지 제4항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 챔버-오리피스 복합홀은 절두원추형이며, 상기 히이터에 대응하는 부분은 상기 기관에 마련된 대응 잉크공급홀 및 히이터를 포괄하며, 그 타측의 소직경부는 외부로 향하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 잉크 제트 프린트 헤드.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 챔버-오리피스 복합홀의 하부에 소정직경의 확장된 챔버가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 잉크제트 프린트 헤드.

【청구항 7】

제1항 내지 제4항 및 제6항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 채널은 기관의 길이 방향으로 연장되고,

상기 채널은 상호 나란하게 적어도 2개가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 잉크 제트 프린트 헤드.

【청구항 8】

제5항에 있어서,

상기 채널은 기관의 길이 방향으로 연장되고,

상기 채널은 상호 나란하게 적어도 2개가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는잉크젯
트 프린트 헤드.

【청구항 9】

제1항 내지 제4항, 제6항 및 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 채널은 V 형 또는 직사각형의 단면형상을 가지는 것을 특징으로 하는 잉크 제
트 프린트 헤드.

【청구항 10】

제5항에 있어서,

상기 채널은 V 형 또는 직사각형의 단면형상을 가지는 것을 특징으로 하는 잉크 제
트 프린트 헤드.

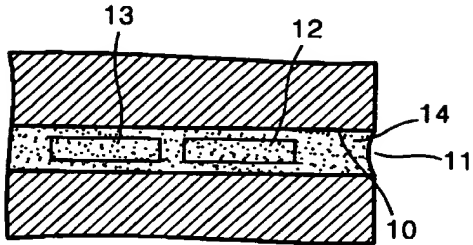
【청구항 11】

제7항에 있어서,

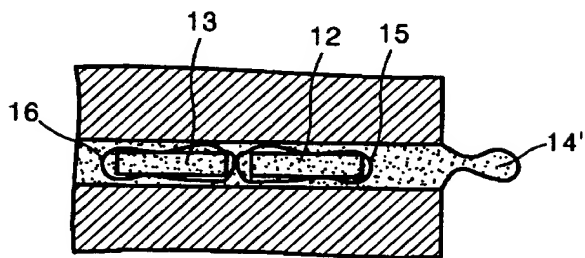
상기 채널은 V 형 또는 직사각형의 단면형상을 가지는 것을 특징으로 하는 잉크 제
트 프린트 헤드.

【도면】

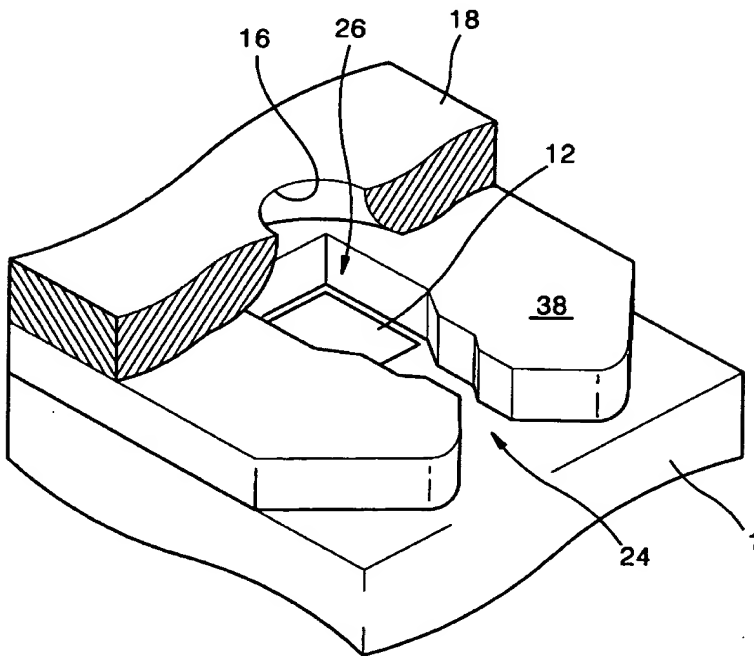
【도 1a】



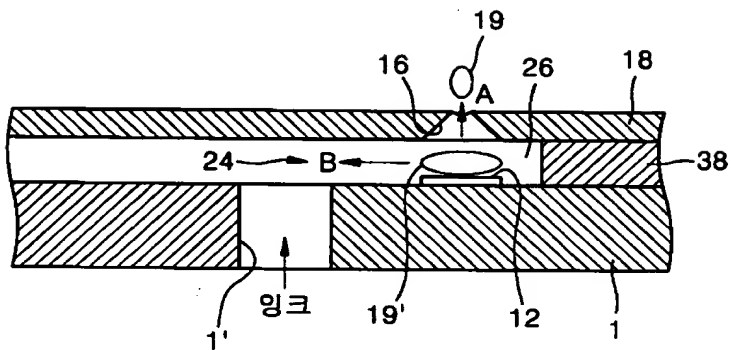
【도 1b】



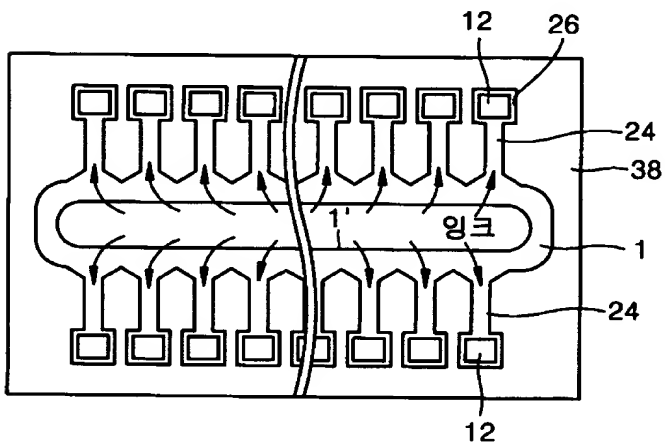
【도 2】



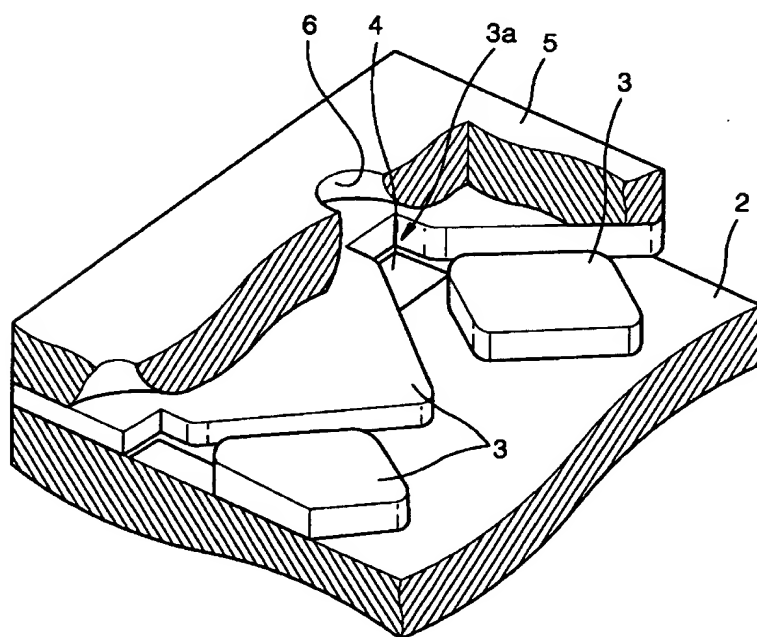
【도 3】



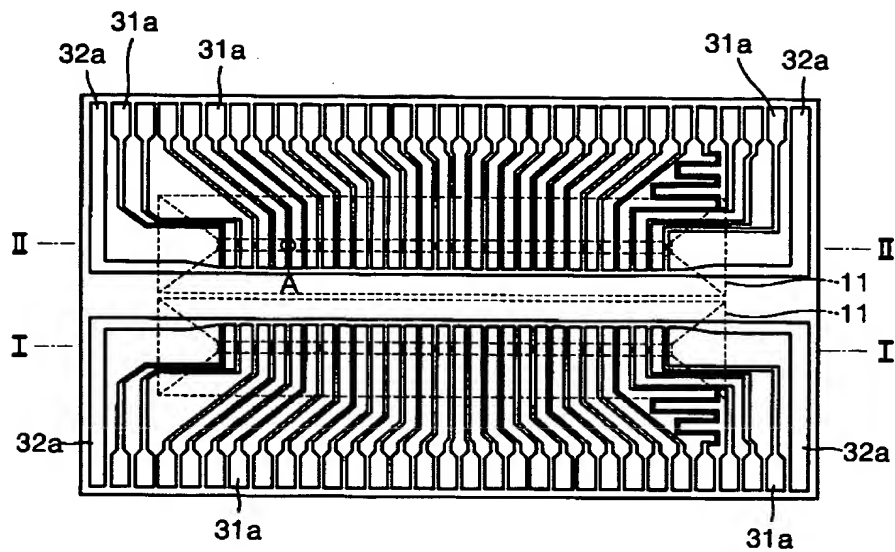
【도 4】



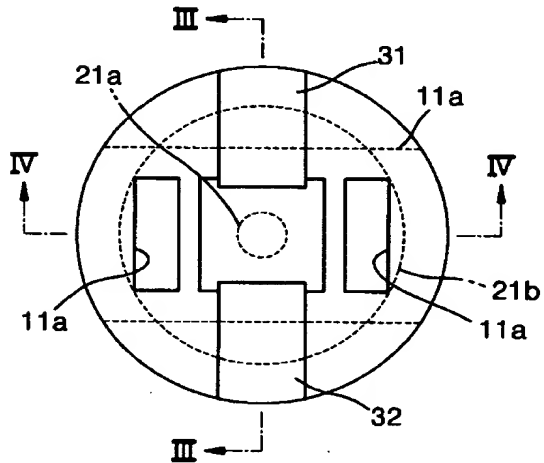
【도 5】



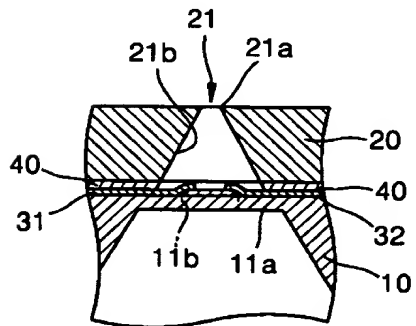
【도 6】



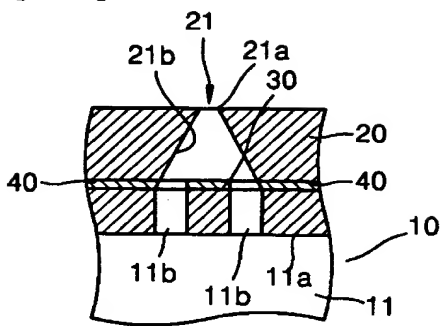
【도 7】



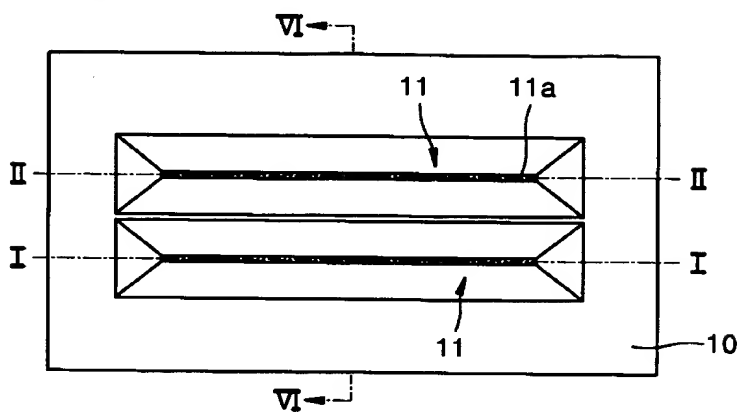
【도 8】



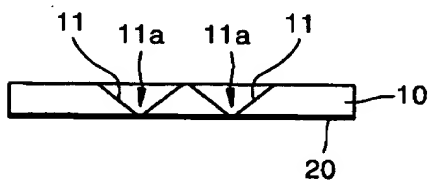
【도 9】



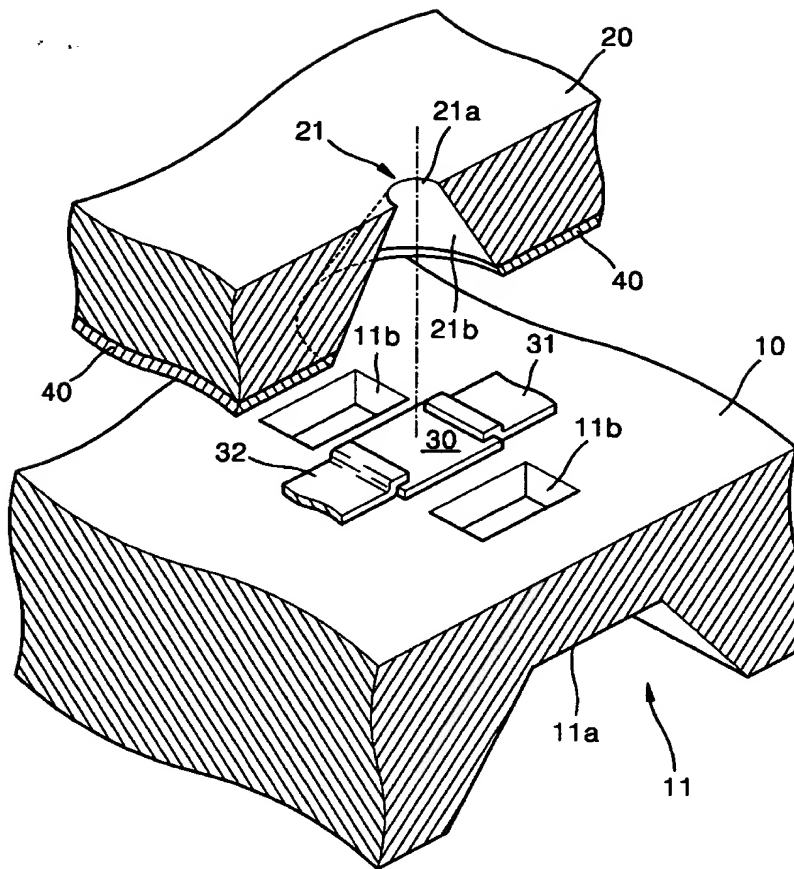
【도 10】



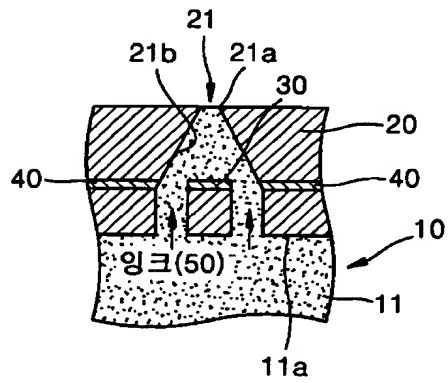
【도 11】



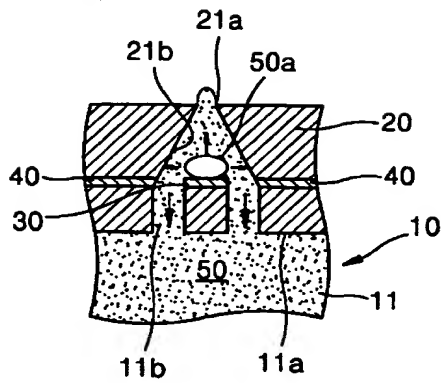
【도 12】



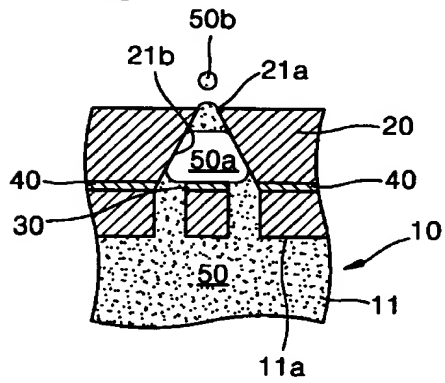
【도 13】



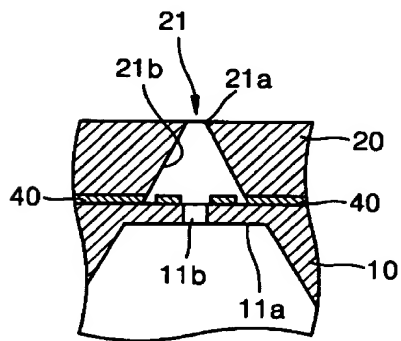
【도 14】



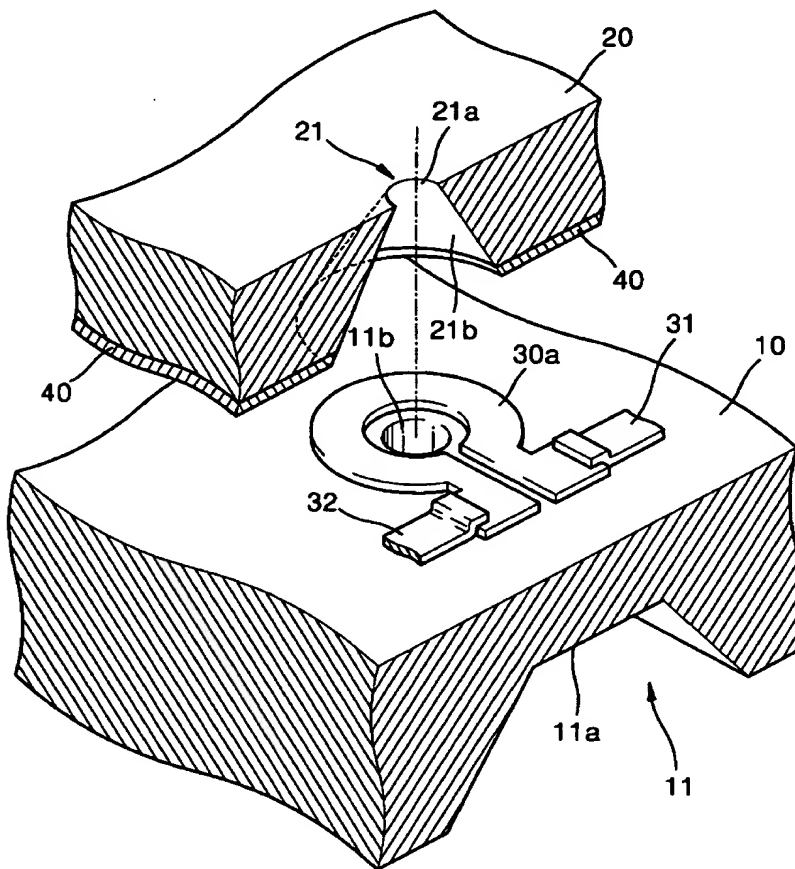
【도 15】



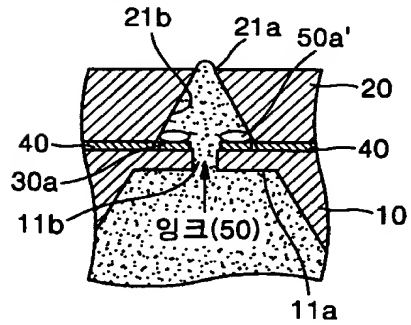
【도 16】



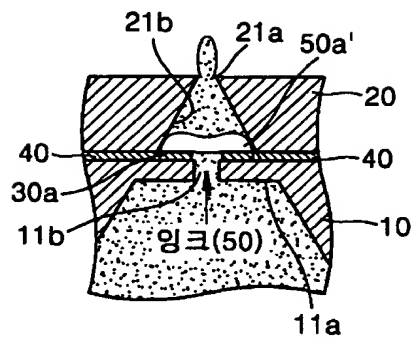
【도 17】



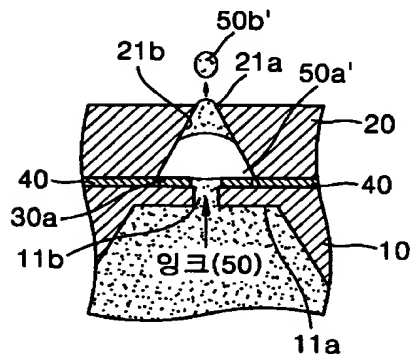
【도 18】



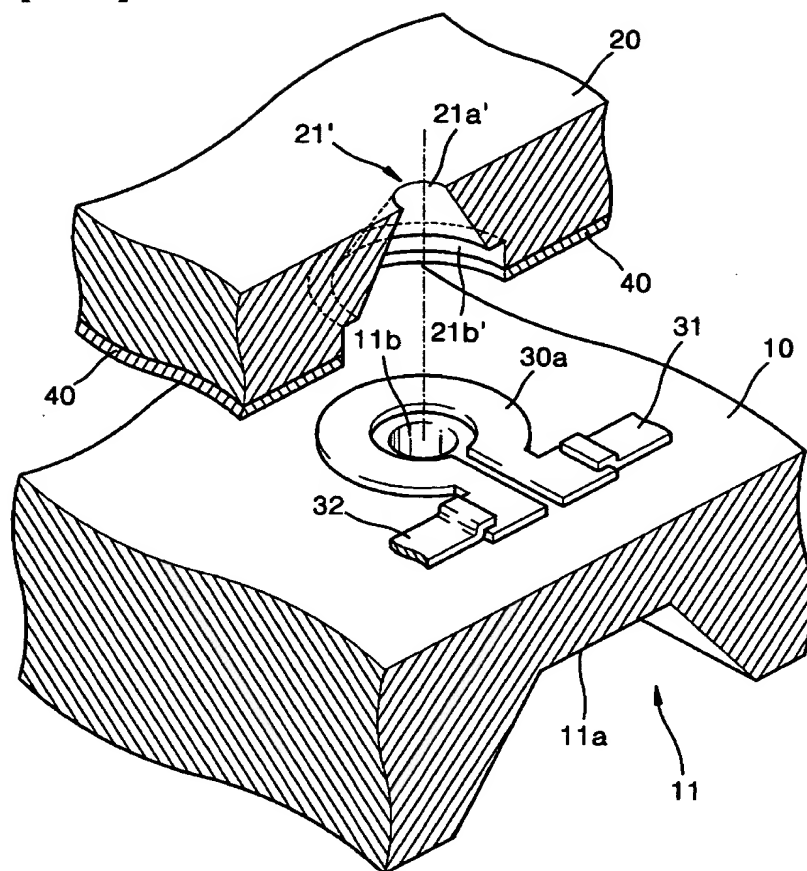
【도 19】



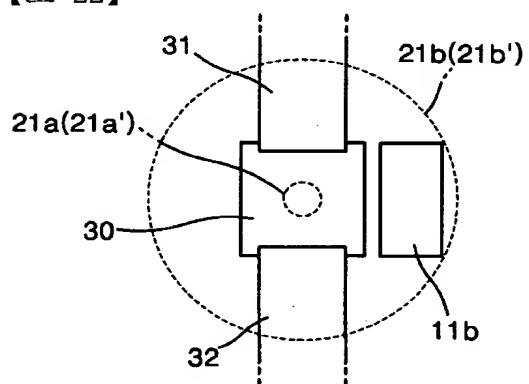
【도 20】



【図 21】



【図 22】



【도 23】

